

ISBN : 978-979-15649-2-2

**PROSIDING SEMINAR NASIONAL
HASIL PENELITIAN YANG DIBIYAI
OLEH HIBAH KOMPETITIF**

**PENINGKATAN PEROLEHAN HKI DARI HASIL
PENELITIAN YANG DIBIYAI OLEH
HIBAH KOMPETITIF**

BOGOR, 1-2 AGUSTUS 2007

**Dalam rangka
Purnabakti Prof. Jajah Koswara**



**KERJASAMA
FAKULTAS PERTANIAN IPB
DITJEN PENDIDIKAN TINGGI DEPDIKNAS
PUSAT PERLINDUNGAN VARIETAS TANAMAN DEPTAN**

**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2007**

Seminar ini diselenggarakan oleh Fakultas Pertanian IPB bekerja sama dengan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Depdiknas dan Pusat Perlindungan Varietas Tanaman (PPVT) Deptan dalam rangka Purnabakti Prof. Dr. Jajah Koswara.

Copyright © 2007 Departemen Agronomi dan Hortikultura Faperta IPB
Jl. Meranti Kampus IPB Darmaga Bogor 16680
Telp./Faks. (0251) 659353 e-mail: agronipb@indo.net.id

Isi dikutip dengan menyebutkan sumbernya

Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. 2007. Peningkatan Perolehan HKI dari Hasil Penelitian yang Dibiayai oleh Hibah Kompetitif. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian yang Dibiayai oleh Hibah Kompetitif. Bogor, 1-2 Agustus 2007.

xxxv + 458

ISBN : 978-979-15649-2-2

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas terselenggaranya Seminar Nasional Hasil Penelitian yang Dibiayai oleh Hibah Kompetitif dalam rangka Purnabakti Prof Dr. Jajah Joswara pada tanggal 1-2 Agustus 2007, hingga diterbitkannya prosiding seminar tersebut. Seminar ini bertema **“Peningkatan Perolehan HKI dari Hasil Penelitian yang Dibiayai oleh Hibah Kompetitif”**.

Seminar diselenggarakan atas kerjasama Fakultas Pertanian IPB, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Depdiknas serta Pusat Perlindungan Varietas Tanaman (PPVT) Deptan, dan sebagai panitia pelaksana adalah Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian IPB. Seminar dihadiri 160 peserta yang terdiri atas dosen, mahasiswa dan peneliti. Mengawali presentasi makalah, dilaksanakan sidang pleno dengan topik Sosialisasi HKI-PVT oleh pejabat terkait dari IPB dan Deptan serta praktisi dari kalangan swasta. Terkait dengan Purnabakti Prof. Dr. Jajah Koswara, sebuah buku semi autobiografi karya Prof. Jajah berjudul *“Pelajaran hidup yang Tak Pernah Usai : Jalan Masih Panjang”* telah diterbitkan secara terpisah.

Dalam seminar dipresentasikan hasil penelitian yang baru dilaksanakan maupun review hasil-hasil penelitian multi tahun dari sumber dana tunggal maupun beberapa sumber yang berbeda. Review tersebut sangat baik menggambarkan kemanfaatan hibah kompetitif multi tahun yang dirintis oleh Prof. Dr. Jajah Koswara, serta menggambarkan kemajuan pelaksanaan penelitian bersangkutan. Dengan demikian dapat dideteksi potensi HKI-PVT dari hasil-hasil penelitian tersebut.

Makalah presentasi dalam prosiding ini berjumlah 64 terbagi ke dalam 40 makalah presentasi oral dan 24 makalah presentasi poster. Bidang bahasan difokuskan pada tanaman mencakup aspek Agronomi, Pemuliaan Tanaman, Benih, dan Bioteknologi, serta penunjang budidayanya, termasuk penggunaan mikroba. Beberapa makalah yang dipresentasikan dalam seminar tidak diterbitkan dalam prosiding ini atas pertimbangan penulisnya.

Terimakasih disampaikan kepada semua pihak yang telah berpartisipasi mensukseskan Seminar Nasional Hasil Penelitian yang Dibiayai oleh Hibah Kompetitif ini yang terangkai dalam kegiatan Purnabakti Prof. Dr. Jajah Koswara. Disadari masih terdapat kekurangan dalam penyusunan prosiding ini. Meskipun demikian semoga prosiding ini bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Bogor, Desember 2007

Ketua Departemen Agronomi dan Hortikultura
Fakultas Pertanian IPB

Prof. Dr. Ir. Bambang S. Purwoko, MSc.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS PERTANIAN IPB	vii
MAKALAH SIDANG PLENO	
Perlindungan Varietas Kelapa Sawit Dwi Asmono	xi
Menjadi <i>Market Trendsetter</i> atau <i>Follower</i> (Pengalaman dalam Perbenihan Sayuran) Abdul Hamid	xxix
MAKALAH ORAL	
Peran Bahan Organik dalam Meningkatkan Produksi Pertanian M. H. Bintoro, Douglas Manurung, Ishak Tan H. Djawahir, dan Wahyu Sujatmiko	1
Penambahan CO₂ Internal Tanaman Kapas dengan Pemberian Metanol Guna Meningkatkan Produksi Melalui Deteksi ¹⁴C Badron Zakaria, Darmawan, dan Nurlina Kasim	10
Mekanisme Fisiologi Tanaman Kedelai pada Kondisi Jenuh Air dan Kering serta Kaitannya dengan Biosintesis Etilen Munif Ghulamahdi	19
Evaluasi Kualitas Buah Pisang Ambon pada Tingkat Kematangan yang Berbeda Selama Penyimpanan Slamet Susanto, Dina Sabrina, Deliana, Dewi Sukma, dan Sutrisno	28
Kajian Pertumbuhan, Ekspresi Seks Tanaman, dan Kualitas Buah Pepaya Genotipe IPB 1 dan IPB 2 dengan Pupuk Organik Ketty Suketi, Sriani Sujiprihati, Mellyawati, dan Devis Suni	36
Pengaruh Ukuran Kawat dan Ukuran Cabang untuk Strangulasi terhadap Pembungaan Jeruk Besar (<i>Citrus grandis</i> (L.) Osbeck) Arifah Rahayu, Setyono, dan Slamet Susanto	44
Pengaruh Pemberian Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rebung Bambu Betung (<i>Dendrocalamus asper</i> (Schults F.) Backer Ex Heyne) Sandra Arifin Aziz	51
Adaptasi Pertumbuhan dan Kandungan Flavonoid Daun Dewa (<i>Gynura pseudochina</i> (L.) Dc) Asal Kultur <i>In Vitro</i> pada Intensitas Cahaya Rendah Nirwan, Munif Ghulamahdi, dan Sandra A. Aziz	60
Struktur Populasi <i>Eriborus argenteopilosus</i> Cameron (Hymenoptera : Ichneumonidae) pada Beberapa Tipe Lansekap di Sumatera Barat Novri Nelly dan Yaherwandi	69
Sebaran Populasi Nematoda Entomopatogen <i>Steinernema</i> spp. pada Beberapa Kawasan Pertanian Lahan Gambut di Kalimantan Selatan Anang Kadarsah dan Jumar	76
Studi Patogen Penyebab Antraknosa pada Pepaya Siti Hafsoh	83

Perkembangan Penelitian Teknologi Benih Aren (<i>Arenga pinnata</i> (Wurmb.) Merr.) di Universitas Tadulako	
Muhammad Salim Saleh, Enny Adelina, Maemunah, Nuraeni, Idham, Sakka Samudin, dan Nur Alam	91
Wani Bali (<i>Mangifera caesia</i> Jack.) Tanpa Biji, Prospek Pengembangan dan Kendala Pembibitannya	
I. N. Rai, G. Wijana, dan C. G. A. Semarajaya	97
Sistem Pembibitan Manggis untuk Distribusi	
M.Rahmad Suhartanto, A. Qadir Dan Muzayyinatn	105
Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Bogor (<i>Vigna subterranea</i> (L.) Verdcourt) Galur Gresik dan Bogor pada Berbagai Warna Biji	
Endah Sri Redjeki	114
Perbanyak Klonal <i>Phalaenopsis</i> sp. <i>In Vitro</i> dari Eksplan Daun dan Eksplan Tangkai Bunga	
Yusnita, Candra Kesuma, Devina Andiviaty, Sri Ramadiana dan Dwi Hapsoro	119
Respon Tanaman Anggrek Bulan terhadap Jenis Media Tanam dan Letak Tanaman Pada Sistem Pertanian Organik secara Vertikultur	
Yati Suryati	125
Analisis Daya Gabung dan Aksi Gen Ketahanan Cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.) terhadap Antraknosa yang Disebabkan oleh <i>Colletotrichum acutatum</i>	
Muhamad Syukur, Sriani Sujiprihati, Jajah Koswara dan Widodo	131
Interaksi Genotipe X Musim pada Karakter Hasil dan Komponen Hasil Ubi 27 Genotipe Bengkuang (<i>Pachyrhizus erosus</i> L. Urban) pada Lingkungan Pemangkasan Reproduksi Di Jatinangor	
Agung Karuniawan	137
Galur Kacang Tanah Berdaun Hijau Tua : Keunggulan dan Pengendalian Genetiknya	
Yudiwanti	143
Prospek Senyawa Anti Giberelin dalam Memacu Peningkatan Vigoritas Planlet	
Suseno Amien	147
Analisis Daya Gabung dan Heterosis Hasil Galur Jagung Dr Unpad melalui Analisis Dialel	
D. Ruswandi, M. Saraswati, T. Herawati, A. Wahyudin, dan N. Istifadah	153
Keragaman Fenotipik dan Genetik Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>) di Jawa Tengah dan Jawa Timur	
Ulfah J. Siregar, Iskandar Z. Siregar, dan Insan Novita	160
Pengujian Cabai Hibrida IPB di Dua Lokasi	
Muhamad Syukur, Sriani Sujiprihati, dan Rahmi Yunianti	165
Pendugaan Daya Gabung dan Heterosis Ketahanan terhadap <i>Phytophthora capsici</i> Leonian pada Persilangan Dialel Penuh Enam Genotipe Cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.)	
Rahmi Yunianti, Sarsidi Sastrosumarjo, Sriani Sujiprihati, Memen Surahman, dan Sri Hendrastuti Hidayat	172
Tinjauan Ulang Pengembangan Teknologi Haploid Cabai dan Prospeknya untuk Percepatan Penelitian Genetika dan Pemuliaan Tanaman	
Ence Darmo Jaya Supena	179
Uji Daya Adaptasi dan Interaksi Genotipe X Lingkungan Galur Potensial Keturunan Persilangan Mentik Wangi dengan Poso untuk Perakitan Padi Gogo Aromatik	
Totok Agung D.H. Dan Suwanto	187

Pemuliaan Padi Gogo Tenggang Aluminium dan Tahan Blas melalui Kultur Antera	
Bakhtiar, Bambang S. Purwoko, Trikoesoemaningtyas, M.A. Chozin, Iswari S. Dewi, dan Mukelar Amir	197
Seleksi Nenas Hasil Persilangan Cayenne dengan Queen di Jatinangor	
Neni Rostini, Citra Bakti, dan Syaiful Mubarak	205
Pendugaan Parameter Genetik dan Hubungan antar Hasil dengan Beberapa Karakter Kuantitatif dari Plasma Nutfah Nenas (<i>Ananas comosus</i> L. Merr.) Koleksi PKBT IPB	
Muhammad Arif Nasution, Roedhy Poerwanto, Sobir, Memen Surahman, dan Trikoesoemaningtyas	211
Perakitan Padi Gogo Toleran Tanah Masam Dan Berdaya Hasil Tinggi : Seleksi Dengan Metode <i>Bulk</i>	
Surjono H. Sutjahjo, Trikoesoemaningtyas, Desta Wirnas, Rustikawati, Rosy I. Saputra	218
Uji Daya Hasil Lanjutan Galur Harapan Padi Sawah Tipe Baru di Tiga Lokasi	
Hajrial Aswidinnoor, Willy Bayuardi Suwarno, Intan Gilang Cempaka, Ratna Indriani, dan Wulandari Siti Nurhidayah	222
Perbaikan Sifat Agronomi dan Kualitas Sorgum Sebagai Sumber Pangan, Pakan Ternak, dan Bahan Industri melalui Pemuliaan Tanaman dengan Teknik Mutasi	
Soeranto Human	226
Konstruksi Mutan <i>Pseudomonas</i> sp. Crb17 untuk Meningkatkan Produksi <i>Indole Acetic Acid</i> Melalui Mutagenesis dengan Transposon	
Mutiha Panjaitan, Aris Tri Wahyudi, dan Nisa Rachmania	234
Variabilitas Genetik Mutan-Mutan Manggis <i>In Vitro</i> berdasarkan Marka RAPD	
Warid Ali Qosim, R. Poerwanto, G. A. Wattimena, Witjaksono, Sobir, dan N. Carsono	240
Aplikasi Marka Isoenzim, RAPD, dan AFLP untuk Identifikasi Variabilitas Genetik Tanaman Manggis (<i>Garcinia mangostana</i>) dan Kerabat Dekatnya	
Soaloon Sinaga, Sobir, Roedhy Poerwanto, Hajrial Aswidinnoor, Dedy Duryadi, Resmitasari, Rudy Lukman, dan Roswita Amelia	247
Amplifikasi CDNA Kedelai dengan Beberapa Primer Spesifik Gen <i>Cao</i> (<i>Chlorophyll A Oxygenase</i>)	
Nurul Khumaida, Kisman, dan Didy Sopandie	256
Analisis Sekuen Lengkap Gen yang Terkait Adaptasi Kedelai terhadap Intensitas Cahaya Rendah	
Kisman, Nurul Khumaida, dan Sobir	261
Seleksi <i>In Vitro</i> Klon-Klon Kentang Hasil Persilangan cv. Atlantik dan Granola untuk Mendapatkan Calon Kultivar Kentang Unggul	
Awang Maharijaya, Muhammad Mahmud, dan Agus Purwito	268
Karakterisasi Abnormalitas Embrio Somatik Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq) Berdasarkan Morfologi, RAPD dan Metilasi RP-HPLC	
Nesti F. Sianipar, Gustav A. Wattimena, Maggy Thenawidjaya S., Hajrial Aswidinnoor, dan Nurita Toruan-Mathius	276
MAKALAH POSTER	
Pengaruh Pendinginan Larutan Hara terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah pada Sistem Hidroponik dengan Empat Macam Media Tanam	
Agus Margiwiyatno	285

Analisis Keanekaragaman Genetik 27 Genotipe Cabai (<i>Capsicum</i> spp.) Koleksi IPB	
Ahmad Meka Rosyadi, Sriani Sujiprihati, dan Rahmi Yuniarti	291
Uji Ketahanan Terhadap Blas Daun Galur-Galur F4:6 Padi Gogo Hasil Seleksi Tanah Masam	
Desta Wirnas, Trikoesoemaningtyas, Surjono H. Sutjahjo, Khoirul Hidayah, dan Lestari Atmojo	299
Perlakuan Ec dan Ph Larutan Media Hidroponik pada Bawang Merah Varietas Sumenep, Philipin dan Tiron	
Eni Sumarni dan Noor Farid	305
Akumulasi dan Sekresi Asam Organik pada Padi Gogo Toleran dan Peka Aluminium serta Perannya dalam Mobilisasi P	
Etti Swasti dan Nalwida Rozen	312
Pendugaan Nilai Heritabilitas dan Korelasi Genetik Beberapa Karakter Agronomi Tanaman Semangka (<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum & Nakai)	
Memen Surahman, Muhamad Syukur, dan Anita Amalia Rahmawati	320
Evaluasi Ketahanan Beberapa Persilangan Semangka (<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum & Nakai) terhadap Layu Fusarium (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>Niveum</i>)	
Muhamad Syukur, Efi Toding Tondok, dan Swisci Margaret	326
Pengembangan Budidaya Jenuh Air Tanaman Kedelai dengan Sistem Tumpangsari Padi Kedelai di Lahan Sawah	
Munif Ghulamahdi, Sandra Arifin Aziz, Maya Melati, Nurwita Dewi, dan Sri Astuti Rais	331
Ketahanan 23 Genotipe Cabai (<i>Capsicum</i> sp.) terhadap Penyakit Antraknosa (<i>Colletotrichum</i> sp.)	
Sriani Sujiprihati, Muhamad Syukur, Widodo, Efi Toding Tondok, Rahmi Yuniarti dan Neni Hariati	337
Tanggap Morfologi dan Fisiologi Padi Gogo Fase Semai pada Kekeringan untuk Memudahkan Seleksi	
Noor Farid dan Darjanto	342
Aplikasi Filter Cahaya dan Teknik <i>Cutting</i> dalam Perbanyakkan Vegetatif Tanaman <i>Sansevieria trifasciata</i> 'Laurentii'	
Peni Lestari, Nurul Khumaida, dan Ani Kurniawati	348
Perbanyakkan Bambu Betung (<i>Dendrocalamus asper</i> (Schults F.) Backer Ex Heyne) pada Kultur <i>In Vitro</i>	
Sandra Arifin Aziz, Fred Rumawas, Livy W. Gunawan, Bambang S. Purwoko, Hajrial Aswidinnoor, Achmad Surkati Abidin, dan Maggy T. Suhartono	357
Pengaruh Pepton terhadap Pengecambahan Biji Anggrek <i>Phalaenopsis</i> <i>Amabilis</i> dan <i>Dendrobium Hybrids In Vitro</i>	
Sri Ramadiana, Rizka Dwi Hidayati, Dwi Hapsoro dan Yusnita	366
Determinasi Tipe Seks Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)	
Kartika Trias Maknani, Muhamad Syukur, dan Sriani Sujiprihati	373
Studi Kromosom Anyelir (<i>Dianthus caryophyllus</i> Linn.) Mutan Akibat Iradiasi Sinar Gamma	
Tia Atisa, Syarifah Iis Aisyah, dan M. Syukur	379
Induksi dan Proliferasi Kalus Embrionik pada Beberapa Genotip Kedelai Peka dan Toleran Naungan	
Tri Handayani dan Nurul Khumaida	387

Keragaman Kandungan Trypsin Inhibitor pada Beberapa Provenan Sengon (<i>Paraserianthes falcataria</i>) di Jawa Sebagai Mekanisme Alami Ketahanan terhadap Hama	
Ulfah J. Siregar	397
Hubungan Kekerabatan antar Genotipe dalam Tiga Grup Kultivar Melon	
Willy Bayuardi Suwarno dan Sobir	402
Interaksi Genotipe-Lingkungan untuk Ketahanan terhadap Penyakit Bercak Daun pada Galur-Galur Kacang Tanah	
Chaireni Martasari, S. Sastrosumarjo, A.A. Mattjik, dan Yudiwanti	409
Pemanfaatan Parasitoid <i>Tetrastichus schoenobii</i> Ferr. (Eulopidae, Hymenoptera) dalam Pengendalian Penggerek Batang pada Tanaman Padi	
Arifin Kartohardjono	413
Komparasi Respon Fisiologis Tanaman Kedelai yang Mendapat Cekaman Kekeringan dan Perlakuan Herbisida Paraquat	
Violita, Hamim, Miftahudin, Triadiati dan Soekisman Tjitrosemito	419
Peroksidasi Lipid pada Akar Padi (<i>Oryza sativa</i> L.) sebagai Respon Fisiologis terhadap Cekaman Aluminium	
Sri Aninda Wulansari, Utut Widyastuti Suharsono, Hamim, dan Miftahudin	426
Keragaman Aktivitas Nitrat Reduktase (Anr) dan Kandungan Klorofil Beberapa Aksesori Pisang (<i>Musa</i> spp.) di Wilayah Banyumas	
Dyah Susanti, B. Prakoso, S. Nurchasanah, dan L.S. Abidin	432
Pengaruh Kualitas Cahaya dan Fotoperiode terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Kastuba <i>In Vitro</i>	
Muhammad Ibrahim Faruq dan Dewi Sukma	437
SUSUNAN PANITIA	441
SUSUNAN ACARA	443
DAFTAR PESERTA SEMINAR	453
INDEKS PEMAHALAH	456
INDEKS KOMODITAS	458

SISTEM PEMBIBITAN MANGGIS UNTUK DISTRIBUSI

M. Rahmad Suhartanto^{1,2}, A. Qadir¹ dan Muzayyinat³

¹Departemen Agronomi dan Hortikultura Faperta IPB, ²Pusat Kajian Buah-buahan Tropika LPM-IPB,

³Alumni Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB

ABSTRAK

Pengiriman bibit manggis yang telah siap tanam (berumur 1-2 tahun) seringkali menghadapi kendala kerusakan bibit selama perjalanan karena kerusakan akar maupun berat dan volumenya media yang digunakan. Dalam penelitian ini dilakukan sistem pembibitan manggis dengan menggunakan dua tahap pembibitan. Tahap pertama adalah dengan menanam bibit manggis dalam plastik/*polibag* kecil, kemudian menanam kembali ke *polibag* yang lebih besar dengan harapan memudahkan memisahkan bibit saat akan transplanting di lapang. Penelitian bertujuan mengamati pertumbuhan bibit manggis yang berbeda populasinya dalam satu *polibag* besar dikombinasikan dengan faktor jenis media. Faktor populasi terdiri dari tiga taraf yaitu 1, 3 dan 5 bibit per *polibag* besar. Faktor media tanam terdiri dari dua taraf yaitu media B1: kompos daun bamboo + tanah+pupuk kandang (3:2:1) dan B2: pasir+tanah+pupuk kandang (3:2:1). Hasil pengamatan setelah bibit berumur 6 bulan menunjukkan tidak ada perbedaan tinggi, diameter bibit dan jumlah daun antara bibit yang ditanam di media B1 maupun B2, meskipun pada periode sebelumnya pertumbuhan bibit pada media B1 nampak lebih baik. Bobot kering akar bibit yang ditanam pada media B1 lebih baik daripada di media B2. Jumlah daun bibit dengan populasi 1 bibit per *polibag* lebih baik daripada populasi 3 dan 5 bibit per *polibag*, namun pada bulan ke-6 tidak terjadi perbedaan tinggi dan diameter bibit antar ketiga perlakuan populasi tersebut. Hasil ini merupakan indikasi bahwa penanaman bibit sampai dengan 5 bibit per *polibag* dapat diterapkan dalam sistem ini.

Kata kunci : Bibit manggis, distribusi, populasi, media tanam, sistem pembibitan.

PENDAHULUAN

Buah manggis saat ini pada umumnya berasal dari hutan-hutan manggis yang tersebar di seluruh Indonesia. Manggis yang diproduksi di hutan manggis ini tidak dikelola secara baik, sehingga buah yang dihasilkan mempunyai kualitas yang rendah. Tersedianya tanaman manggis bermutu dalam waktu singkat dan jumlah banyak merupakan faktor penting dalam menunjang keberhasilan pengembangan budidaya dan perbaikan kualitas buah manggis.

Populasi manggis dikhawatirkan semakin berkurang, sehingga dilakukan upaya pembukaan kebun-kebun manggis baru di luar Jawa seperti : Sumatra, Kalimantan, dan Irian Jaya serta pulau-pulau lain di luar Jawa. Tanaman manggis yang baik dengan buah yang berkualitas memerlukan benih yang berkualitas unggul. Upaya yang dilakukan untuk memacu pertumbuhan tanaman manggis adalah dengan memperbaiki teknologi budidaya mulai dari pemilihan benih untuk disemaikan, persemaian dan pemeliharaan tanaman sampai ditanam di lapang dengan memperhatikan kesesuaian karakter tanaman manggis terhadap lingkungan

Jarak yang jauh antara asal tanaman dan lokasi penanaman mengakibatkan munculnya masalah transportasi dan distribusi tanaman manggis, mengingat manggis merupakan tanaman yang rentan terhadap kerusakan dan mudah mengalami stres (gangguan pertumbuhan)saat dipindahkan ke lapang, serta mempunyai perakaran yang sedikit. Verheij (1992) menyatakan bahwa tanaman manggis yang sudah mengalami stres sulit untuk dipulihkan kembali.

Kerusakan akar saat transplanting dapat memperkecil persentase pertumbuhan bibit di lapangan. Media persemaian yang berat dan voluminous seringkali menjadi masalah terutama dalam hal biaya transportasi. Alternatif cara yang mudah dan sederhana untuk memudahkan transportasi tanaman tanpa merusak perakaran adalah dengan memodifikasi lingkungan media dan mengatur jumlah tanaman dalam wadah persemaian secara efektif sehingga dapat mengurangi biaya transportasi tanpa mengurangi kualitas tanaman tersebut. Penggunaan kompos sebagai media pembibitan diharapkan dapat memudahkan pemindahan tanaman ke lokasi penanaman karena massanya yang ringan dan mempunyai sifat fisik yang baik untuk pertumbuhan manggis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi media dan jumlah benih dalam wadah persemaian terhadap pertumbuhan manggis (*Garcinia mangostana* L.) dalam suatu sistem pembibitan dua tahap.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga Agustus 2006 di rumah plastik Kebun Percobaan IPB Tajur I dengan ketinggian tempat 250 meter di atas permukaan laut.

Bahan dan Alat Penelitian

Benih yang digunakan merupakan varietas Wanayasa yang dipanen dari kebun petani di Purwakarta. Benih diekstraksi dengan kapur tohor dan dibilas dengan air mengalir. Delsene MX 200 digunakan dengan dosis 20 gram per liter untuk menghindari serangan cendawan yang dapat menghambat proses pertumbuhan benih. Persemaian dilakukan dalam boks persemaian dengan media pasir steril dan jarak tanam 3 x 3 cm selama 50 hari. Tanaman dipindahkan ke wadah yang sudah diisi media sesuai perlakuan yaitu : kompos daun bambu : tanah : pupuk kandang (pukan) = 3:2:1 (B1) dengan pH 5.33, dan media pasir : tanah : pukan = 3:2:1 (B2) dengan pH 6.17. Wadah yang digunakan berupa *polybag* berukuran 30 X 30 cm.

Alat penunjang dalam penelitian ini adalah alat sterilisasi media, boks persemaian, penggaris, jangka sorong, pisau, boks plastik, *sprinkle*, tugal bambu, oven, timbangan, gelas ukur, cawan petri, rumah plastik, cangkul dan selang.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah jumlah benih (tanaman) dalam wadah (*polybag*) yang terdiri dari tiga taraf yaitu satu tanaman (A1), tiga tanaman (A2), dan lima tanaman (A3). Faktor kedua adalah media persemaian yang terdiri dari dua taraf yaitu kompos daun bambu : tanah : pukan = 3 : 2 : 1 (B1), dan media pasir : tanah : pukan = 3 : 2 : 1 (B2). Perlakuan diulang tiga kali dimana setiap ulangan menggunakan sembilan *polybag*, sehingga jumlah satuan percobaan adalah 18 dengan jumlah total tanaman 486 tanaman.

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F. Jika hasil uji F berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf α 5%.

Pelaksanaan Penelitian

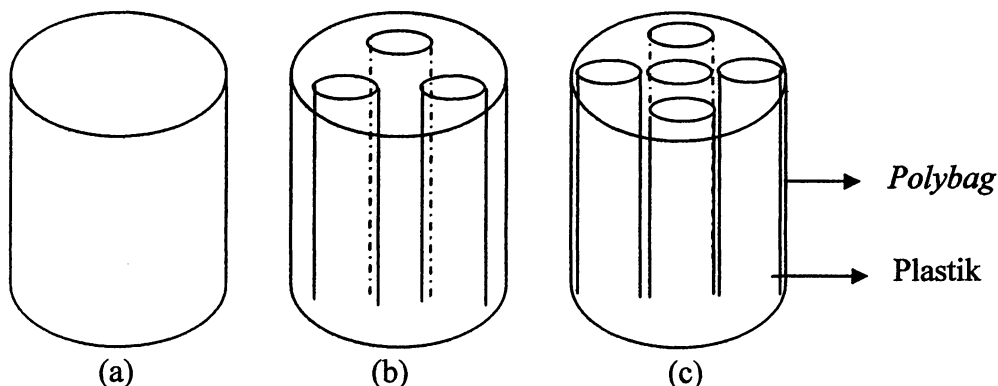
Persemaian Benih Manggis

Benih yang diselimuti oleh selaput daging yang berserat (pulp) dikeluarkan dari kulit buah dan diekstraksi dengan cara direndam dalam larutan kapur tohor selama 30 menit kemudian digosok dengan tangan untuk menghilangkan pulp yang masih menempel. Benih dicuci dengan air sampai bersih dan dikeringanginkan selama 12 jam.

Benih dicelupkan ke dalam larutan Delsene MX 200 sebelum disemaikan untuk mencegah serangan cendawan yang dapat menghambat proses perkecambahan. Persemaian dilakukan dalam boks persemaian menggunakan media pasir steril dengan jarak tanam 3 x 3 cm. Penyiraman dilakukan setiap hari dengan menggunakan *sprinkle*, sehingga penyebaran air merata.

Persiapan Media Tanam

Media persemaian yang digunakan adalah campuran kompos : tanah : pukan = 3 : 2 : 1 (B1) dan media pasir : tanah : pukan = 3 : 2 : 1 (B2). Media yang akan digunakan terlebih dahulu difumigasi selama 3 minggu untuk mencegah adanya patogen tular tanah yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Pengisian media ke dalam *polybag* dilakukan sesuai perlakuan yaitu satu benih per *polybag* (A1), tiga benih per *polybag* (A2) dan lima benih per *polybag* (A3), dengan menggunakan plastik sebagai sekat antar tanaman dalam *polybag* sehingga akar tanaman tidak saling bertautan bila akan *ditransplanting* (Gambar 1).



Gambar 1. Penempatan Benih dalam Wadah Persemaian (a = 1 benih per *polybag*, b = 3 benih per *polybag*, c = 5 benih per *polybag*)

Pemindahan Tanaman

Tanaman berumur 50 hari dan telah mempunyai dua pasang daun yang membuka sempurna dipindahkan ke dalam *polybag* sesuai perlakuan dengan cara dicungkil bambu sehingga perakarannya tidak rusak. Furadan diberikan untuk menghindari serangan serangga dan semut pada akar.

Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan sesuai dengan teknik budidaya pada umumnya. Penyiraman dilakukan setiap hari sedangkan penyiangan gulma dan pemberantasan hama dilakukan sesuai dengan kondisi yang ada. Penyemprotan pestisida sistemik dilakukan saat 5 MST dan 15 MST. Penyemprotan yang terlalu sering dihindari untuk mencegah adanya resistensi hama terhadap bahan kimia.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada seluruh tanaman di dalam setiap satuan percobaan, dilakukan dengan 2 cara yaitu :

- A. Pengamatan setiap minggu dilakukan tanpa membongkar tanaman, yaitu terhadap tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun.
- B. Pengamatan saat tanaman berumur 6 bulan (masing-masing perlakuan diambil satu *polybag* untuk dibongkar dan diukur) terhadap: jumlah akar sekunder, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman, bobot basah akar, bobot kering akar, panjang akar sekunder dan primer dan volume akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan bahwa komposisi media berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman mulai 2 MST hingga 17 MST kecuali pada 11 MST. Jumlah benih dalam wadah persemaian berpengaruh nyata pada 14 MST hingga 17 MST. Interaksi antara komposisi media dan jumlah benih dalam wadah tidak mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman manggis.

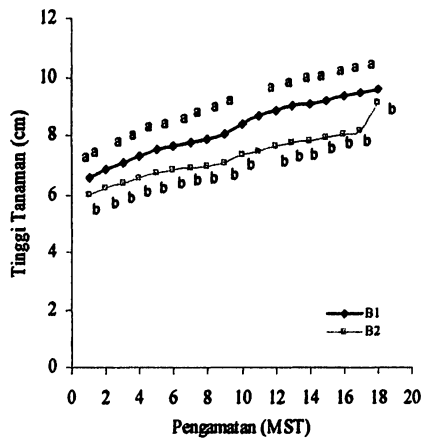
Tabel 1. Rekapitulasi Uji F Pengaruh Komposisi Media dan Jumlah Benih dalam Wadah Persemaian terhadap Tinggi Tanaman Manggis

MST	Tinggi Tanaman		
	Jumlah Benih (A)	Komposisi Media (B)	Interaksi
1	tn	*	tn
2	tn	**	tn
3	tn	**	tn
4	tn	**	tn
5	tn	**	tn
6	tn	**	tn
7	tn	**	tn
8	tn	**	tn
9	tn	**	tn
10	tn	**	tn
11	tn	tn	tn
12	tn	**	tn
13	tn	**	tn
14	*	**	tn
15	*	**	tn
16	*	**	tn
17	*	**	tn
18	tn	*	tn

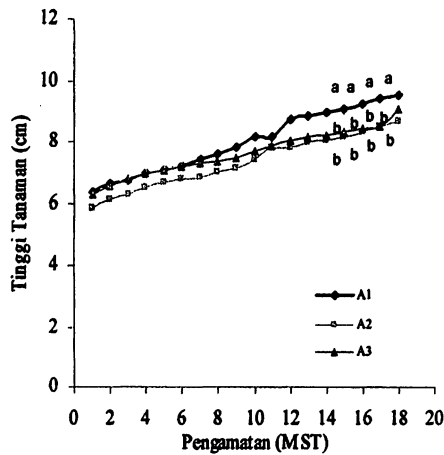
Keterangan : * = berbeda nyata, ** = berbeda sangat nyata, tn = berbeda tidak nyata

Tinggi tanaman pada media kompos daun bambu : tanah : pukan (B1) lebih baik daripada pertumbuhan tanaman yang ditanam pada media pasir : tanah : pukan (B2) (Gambar 2).

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa pada 14-18 MST tanaman perlakuan satu benih dalam wadah (A1) mempunyai tinggi tanaman yang lebih tinggi daripada perlakuan tiga benih dalam wadah (A2) dan perlakuan lima benih dalam wadah (A3). Perlakuan A2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3. Perlakuan A1 menunjukkan tinggi tanaman terbaik pada 14 MST hingga 18 MST.



Gambar 2. Respon Rata-rata Pertumbuhan Tinggi Tanaman pada Komposisi Media yang Berbeda
 Keterangan : B1 = media kompos daun bambu : tanah : pukan (3:2:1)
 B2 = media pasir : tanah : pukan (3:2:1)



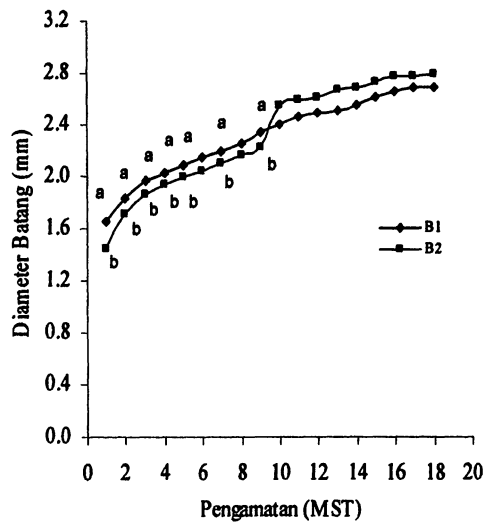
Gambar 3. Respon Rata-rata Pertumbuhan Tinggi Tanaman pada Perlakuan Jumlah Benih yang Berbeda
 Keterangan :
 A1 = 1 benih dalam wadah
 A2 = 3 benih dalam wadah
 A3 = 5 benih dalam wadah

Tabel 2. Rekapitulasi Uji F Pengaruh Komposisi Media dan Jumlah Benih dalam Wadah Persemaian terhadap Diameter Batang Manggis

MST	Diameter Batang		Interaksi
	Jumlah Benih (A)	Komposisi Media (B)	
1	**	**	**
2	**	*	tn
3	*	*	tn
4	**	*	tn
5	**	**	tn
6	*	tn	tn
7	*	**	tn
8	tn	tn	tn
9	**	**	tn
10	tn	tn	tn
11	tn	tn	tn
12	tn	tn	tn
13	tn	tn	tn
14	tn	tn	tn
15	tn	tn	tn
16	tn	tn	tn
17	tn	tn	tn
18	tn	tn	tn

Keterangan : * = berbeda nyata, ** = berbeda sangat nyata
 tn = berbeda tidak nyata

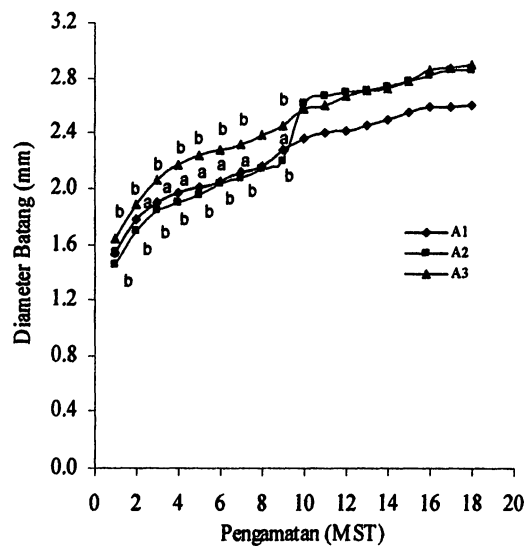
Komposisi media berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang manggis pada 1 MST, 5 MST, 7 MST dan 9 MST, dan pengaruhnya menjadi tidak nyata pada akhir pengamatan (Tabel 2). Jumlah benih berpengaruh nyata pada 3 MST, 6 MST, 7 MST dan berpengaruh sangat nyata pada 1 MST, 2 MST, 4 MST, 5 MST dan 9 MST. Interaksi antara komposisi media dan jumlah benih berpengaruh nyata hanya pada 1 MST.



Gambar 4. Respon Rata-rata Pertumbuhan Diameter Batang pada Komposisi Media yang Berbeda

Keterangan : B1 = media kompos daun bambu : tanah : pukan (3:2:1)
B2 = media pasir : tanah : pukan (3:2:1)

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa komposisi media berpengaruh nyata terhadap diameter batang manggis pada 1 MST hingga 5 MST, 7 MST, dan 9 MST, tetapi pengaruhnya menjadi tidak nyata pada 10 MST hingga 18 MST. Komposisi media B1 menunjukkan pertambahan diameter batang yang lebih baik daripada media B2 pada 1 MST hingga 9 MST. Komposisi B2 menunjukkan peningkatan rata-rata diameter batang yang tinggi pada 10 MST.



Gambar 5. Respon Rata-rata Pertumbuhan Diameter Batang pada Perlakuan Jumlah Benih yang Berbeda

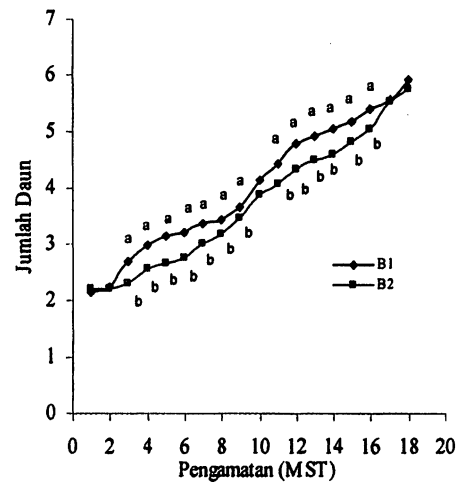
Keterangan : A1 = 1 benih dalam wadah
A2 = 3 benih dalam wadah
A3 = 5 benih dalam wadah

Gambar 5 menunjukkan bahwa perlakuan lima benih (A3) dan satu benih dalam wadah (A1) menunjukkan pertumbuhan diameter batang yang cenderung meningkat secara perlahan. Perlakuan tiga benih dalam wadah (A2) menunjukkan pertambahan diameter yang cenderung meningkat pesat pada 10 MST. Diameter batang benih yang ditanam dengan perlakuan satu benih dalam wadah (A1) pada 1 MST hingga 9 MST menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata dengan perlakuan tiga benih dalam wadah (A2) dan lima benih dalam wadah (A3), sedangkan pengaruh perlakuan A2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3.

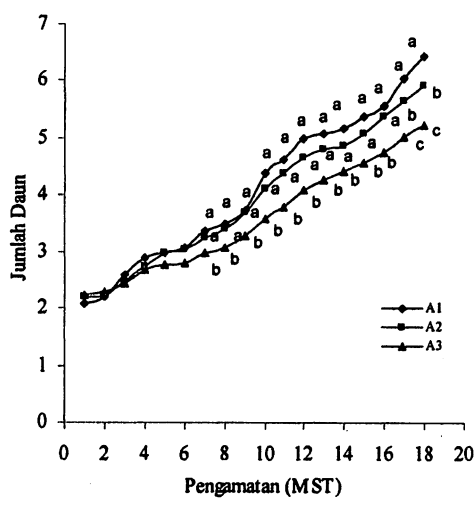
Tabel 3. Rekapitulasi Uji F Pengaruh Komposisi Media dan Jumlah Benih dalam Wadah Persemaian terhadap Jumlah Daun Manggis

MST	Jumlah Daun		
	Jumlah Benih (A)	Komposisi Media (B)	Interaksi
1	tn	tn	tn
2	tn	tn	tn
3	tn	**	*
4	tn	**	**
5	tn	**	*
6	*	**	tn
7	*	**	tn
8	*	*	tn
9	**	*	tn
10	**	tn	tn
11	**	*	tn
12	**	**	*
13	**	**	tn
14	**	**	tn
15	**	*	tn
16	**	*	*
17	**	tn	tn
18	**	tn	tn

Keterangan : * = berbeda nyata, ** = berbeda sangat nyata, tn = berbeda tidak nyata



Gambar 6. Respon Rata-rata Pertumbuhan Jumlah Daun pada Komposisi Media yang Berbeda
 Keterangan : B1 = media kompos daun bambu : tanah : pukan (3:2:1) B2 = media pasir : tanah : pukan (3:2:1)



Gambar 7. Respon Rata-rata Pertumbuhan Jumlah Daun pada Perlakuan Jumlah Benih yang Berbeda
 Keterangan : A1 = 1 benih dalam wadah A2 = 3 benih dalam wadah A3 = 5 benih dalam wadah

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa komposisi media berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun manggis pada umur 3 MST hingga 7 MST, 12 MST hingga 14 MST. Jumlah benih berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun pada 9 MST hingga 18 MST, sedangkan interaksi antara komposisi media dan jumlah benih dalam wadah persemaian berpengaruh nyata pada 3 MST hingga 5 MST, 12 MST dan 16 MST.

Respon rata-rata jumlah daun pada komposisi media B1 menunjukkan peningkatan yang lebih besar dibandingkan jumlah daun pada komposisi B2, pengaruh media B1 berbeda nyata dengan pengaruh media B2 pada 2 MST hingga 9 MST dan 11 MST hingga 16 MST (Gambar 6).

Jumlah benih berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun pada 9 MST hingga 18 MST. Pengaruh perlakuan A1 menunjukkan respon rata-rata pertumbuhan jumlah daun terbaik pada 11 MST hingga 18 MST, dimana pengaruh perlakuan A1 dan A2 berbeda nyata dengan pengaruh perlakuan A3 (Gambar 7).

Tabel 4. Nilai Tengah Pengaruh Komposisi Media dan Jumlah Benih dalam Wadah Persemaian terhadap Tanaman Manggis Berumur 6 Bulan

Peubah	Media B1	Media B2
Jumlah Akar Sekunder	13.1850 ^a	12.6960 ^a
Bobot Basah Tanaman	2.5466 ^a	1.9323 ^a
Bobot Kering Tanaman	0.8309 ^a	0.5579 ^a
Bobot Basah Akar	0.6558 ^a	0.4188 ^a
Bobot Kering Akar	0.2220^a	0.1401^b
Volume Akar	1.2289 ^a	1.0007 ^a
Panjang Akar Sekunder	55.2770 ^a	45.0810 ^a
Panjang Akar Primer	14.1330 ^a	13.9790 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata

Komposisi media berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar tanaman berumur 6 bulan (Tabel 4). Bobot kering akar bibit yang ditanam pada media B1 lebih baik daripada di media B2.

Pembahasan

Pengaruh Komposisi Media Persemaian terhadap Pertumbuhan Vegetatif Manggis

Pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun manggis lebih baik pada komposisi media B1 disebabkan adanya pengaruh sifat fisik media yang digunakan. Media B1 saat pembongkaran tanaman terlihat lebih gembur dibandingkan dengan media B2. Warsana (1997) menyatakan bahwa tanaman manggis menyukai tanah yang gembur dan kaya kandungan bahan organik serta drainasenya baik. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Hardi (2000) yang menunjukkan bahwa media tumbuh berbahan organik kompos daun bambu memberikan hasil paling bagus terhadap peubah rata-rata luas daun, pertambahan tinggi, pertambahan diameter batang bawah dan pertambahan panjang akar tampak bibit manggis.

Penggunaan kompos daun bambu mengakibatkan sifat fisik media B1 menjadi lebih gembur sehingga akar dapat lebih leluasa untuk berkembang. Hal ini menyebabkan penyerapan hara menjadi lebih optimum. Soepardi (1983) menyatakan bahwa pemberian bahan organik dapat merangsang kapasitas jerapan kation tanah dan penyimpanan unsur hara.

Pengaruh Jumlah Benih dalam Wadah Persemaian terhadap Pertumbuhan Vegetatif Manggis

Benih yang ditanam dengan perlakuan satu benih dalam wadah (A1) cenderung menunjukkan tinggi tanaman dan jumlah daun yang lebih baik dibandingkan dengan benih yang ditanam sebanyak tiga benih dalam wadah (A2) dan lima benih dalam wadah (A3). Hal ini menunjukkan adanya kompetisi antar benih dalam memanfaatkan unsur hara yang tersedia dalam media, dimana pada perlakuan A1 tidak terjadi kompetisi dengan benih lain dalam hal memanfaatkan unsur hara yang tersedia, sehingga pertumbuhannya dapat lebih optimal. Hasil penelitian Dewi (2004) menunjukkan bahwa rata-rata pertambahan tinggi total stum manggis terbaik didapatkan pada wadah berukuran lebih besar (30 x 35 cm) daripada tinggi total pada wadah yang lebih kecil (20 x 30 cm).

Pengaruh Jumlah Benih dalam Wadah Persemaian terhadap Tanaman Manggis Berumur 6 Bulan

Media dengan campuran kompos daun bambu mempunyai tingkat porositas dan keremahan yang lebih tinggi dibandingkan media tanpa campuran kompos. Hal ini menyebabkan akar pada media kompos lebih mudah menyerap unsur hara sehingga perkembangannya menjadi lebih baik. Hasil penelitian Indriantoro (2002) menunjukkan bahwa bibit karet yang ditanam pada media tanah yang diberi kompos secara umum memiliki waktu muncul tunas lebih cepat daripada bibit karet pada media tanah tanpa kompos.

Pertumbuhan akar yang baik akan memacu pertumbuhan tajuk, karena akar merupakan organ vegetatif utama yang berfungsi untuk menyerap air, unsur hara dan bahan-bahan lain yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Komposisi media berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar tanaman berumur 6 bulan (Tabel 4). Bobot kering akar semakin tinggi menunjukkan bahwa perkembangan perakaran semakin baik, karena penyerapan unsur hara yang tinggi dapat dilihat dari tingginya nilai bobot kering akar. Bobot kering akar tertinggi diperoleh pada komposisi media B1.

Tingginya nilai bobot kering akar diduga juga menyebabkan pertumbuhan tanaman pada media B1 cenderung lebih baik daripada media B2 terutama untuk peubah tinggi tanaman dan jumlah daun. Hidayat (2002) menyatakan bahwa terdapat fenomena hubungan fisiologis antara pertumbuhan tunas dan akar manggis asal benih, dimana pada saat 2 minggu sebelum pecah tunas terjadi pertumbuhan akar visibel lebih cepat dan selanjutnya menurun sejalan dengan pertumbuhan tunas.

Jumlah benih dalam wadah dan interaksi antara komposisi media dan jumlah benih dalam wadah tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan manggis berumur 6 bulan. Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat bahwa semua kombinasi perlakuan yang ada dapat digunakan dalam pembibitan manggis. Pengaruh yang tidak nyata antara perlakuan satu benih dalam wadah dengan perlakuan lima benih dalam wadah untuk kedua komposisi media menunjukkan bahwa kedua komposisi media tersebut dapat digunakan untuk persemaian manggis hingga lima benih dalam wadah. Persemaian manggis dengan menempatkan lima benih dalam wadah dapat menghemat biaya persemaian, terutama untuk biaya media dan pemeliharaan.

Pengaruh Bobot Media terhadap Pertumbuhan Manggis

Manggis menyukai media tumbuh yang banyak mengandung bahan organik, sedikit asam, porous dan mempunyai kelembaban tinggi. (Yaacob dan Tindal, 1995). Media porous dapat dibuat dengan penambahan pasir dan bahan organik (Hardi, 2000). Komposisi media mempengaruhi kandungan unsur hara yang tersedia pada media. Media yang baik adalah media yang dapat menyediakan air, unsur hara dan bahan mineral lain untuk pertumbuhan tanaman, karena berkaitan erat dengan kemampuan dan kemudahan akar dalam memanfaatkan bahan-bahan tersebut.

Komposisi media B1 (pH 5.3) mempunyai bobot yang berbeda nyata dengan komposisi media B2 (pH 6.17), dimana media B2 mempunyai bobot yang lebih tinggi dibandingkan bobot media B1. Perbedaan bobot media antara media B1 dengan media B2 disebabkan adanya perbedaan komposisi media pada kedua media tersebut. Media B1 merupakan campuran antara kompos daun bambu, tanah dan pukan sedangkan media B2 terdiri dari campuran pasir, tanah dan pukan. Pasir mempunyai masa yang lebih besar daripada kompos daun bambu sehingga media B2 mempunyai bobot yang lebih tinggi walaupun perbandingan komposisinya sama. Bobot media yang digunakan pada penelitian ini tidak sama karena pada saat pengisian media, ukuran media yang dijadikan patokan adalah volume media bukan bobot media, hal ini disesuaikan dengan volume *polybag* yang digunakan. Volume media yang digunakan adalah 3.5 L. Bobot media pada perlakuan jumlah benih tidak berbeda nyata antara bobot media pada perlakuan A1, A2, maupun A3 (Tabel 5).

Tabel 5. Bobot Media dan Tanaman Manggis Berumur 8 Bulan pada Berbagai Perlakuan

	Komposisi Media		Jumlah Benih		
	B1	B2	1	3	5
Bobot Media	3.2361b	5.2511a	4.2833a	4.2658a	4.1817a

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan sampai dengan umur 6 bulan diperoleh bahwa tidak ada perbedaan tinggi, diameter bibit dan jumlah daun antara bibit yang ditanam di media B1 maupun B2, meskipun pada periode sebelumnya pertumbuhan bibit pada media B1 nampak lebih baik. Bobot kering akar bibit yang ditanam pada media B1 lebih baik daripada di media B2. Jumlah daun bibit dengan populasi 1 bibit per *polibag* lebih baik daripada populasi 3 dan 5 bibit per *polibag*, namun pada bulan ke-6 tidak terjadi perbedaan tinggi dan diameter bibit antar ketiga perlakuan populasi tersebut. Hasil ini merupakan indikasi bahwa penanaman bibit sampai dengan 5 bibit per *polibag* dapat diterapkan dalam sistem ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Pusat Kajian Buah-buahan Tropika yang telah membantu pendanaan penelitian ini melalui Program Riset Rusnas Buah dari Kementerian Riset dan Teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, K. 2004. Respon pertumbuhan bibit stum mangga (*Mangifera indica* L.) varietas kelapa dan arumanis pada komposisi media dan ukuran wadah yang berbeda. Skripsi. Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hardi, A. 2000. Respon bibit manggis sambung baji (*wedge graft*) terhadap perlakuan jenis media tumbuh dan pupuk NPK. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hidayat, R. 2002. Kajian ritme pertumbuhan tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan faktor-faktor yang mempengaruhi. Disertasi. Program Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Indriantoro, R. F. W. 2002. Respon pertumbuhan bibit karet (*Havea brasiliensis* Muell. Arg) terhadap pemberian bahan organik dengan inokulasi *Trichoderma viride* dan pemupukan magnesium pada media podsolik merah kuning. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Seopardi, G. 1989. Sifat dan Ciri Tanah. Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi. Institut Pertanian Bogor.
- Verheij, E. W. M. and R. E. Coronel. 1992. Edible Fruit and Nuts. Plant Resources of South East Asia. Bogor. 446p.
- Warsana. 1997. Budidaya Tanaman Manggis. Kedaulatan Rakyat *dalam* Kumpulan Kliping Manggis. Hal 46-48. Pusat Informasi Pertanian Trubus. Jakarta.
- Yaacob, O. and H. D. Tindall. 1997. Budidaya Manggis. (Penterjemah; M. J. Anwarudin. I. Muas. dan E. Mansyah). Hal 24. Balai Penelitian Tanaman Buah Solok.